飼料用稲乾田条播直播
栽培マニュアル

No. 1

平成19年８月

独立行政法人　農業・食品産業技術総合研究機構
近畿中国四国農業研究センター

目　　　次

表紙の写真
　左上：播種風景
　右上：乾田期間の飼料用稲
　左下：黄熟期の圃場
　右下：飼料用稲サイレージの給与風景

１．飼料用稲乾田条播直播栽培について

乾田条播直播栽培は、大面積を少人数でこなす必要があるときに最大の恩恵をもたらす栽培方法である。稲作でもっとも過酷な春作業、移植栽培では地域の水利慣行に応じて、入水、代かき、移植、除草剤散布の一連の作業がセットになって、毎年同じ時期に次々とこなさなければならない。代かき、移植の作業量の限界に応じて、播種、育苗を２回、３回に分割し、一連の作業を２回転、３回転でこなす時期が続く。乾田条播直播栽培では、弾丸暗渠施工などの排水対策、レーザーレベラーによる均平などの圃場準備作業と乾田直播（播種）作業を３月、４月など、春作業が本格化する前にやってしまうことができる。その長所は、①育苗が省略できる、②代かきが省略できる、③本田での稲作シーズンが始まる前に播いておくことが可能で春作業の分散を図ることができる、④移植栽培におけるロータリ耕、代かき、移植などと較べると、本マニュアルで紹介する汎用型不耕起播種機や自走式ブームスプレーヤなどは作業速度が速いため、広い面積を少人数でこなすことができる、⑤代かきをしてある田んぼに比べて圃場が固く、歩きやすい、乗用管理機が走りやすい、収穫前の落水時期を遅らせることが可能、⑥入水時にゴミやアクがほとんど浮かない、などで特に春作業の省力化に貢献できる。逆に短所は、①播種機をはじめとして比較的高価な機械装備が必要、②代かきをしないため田面からの縦浸透による漏水が大きい、③移植栽培と比較すると除草剤の使用回数が多い、④播種、除草剤散布など、お天気に影響される作業が多いことなどが挙げられる。本マニュアルでは、できる限りこれらの短所を解決するための対策を具体的に示していきたい。

飼料用稲は関東から中国・四国地域で広く普及しているクサノホシやホシアオバのように長稈極穂重型品種が多く、外見は食用稲と大きく異なる。しかし、栽培管理の基本については飼料用稲と食用稲で大きく異なることはない。むしろ、外観品質や食味、登熟歩合などについて気にしなくて良いため、食用稲よりも栽培管理は容易である。このため、これまで食用稲の乾田直播栽培で蓄積されてきた多くの研究成果や現場での経験を飼料用稲の乾田直播栽培にも応用することができる。本マニュアルは、鳥取県岩美郡岩美町で平成15年度から５年間行ってきた現地実証試験と広島県福山市の近畿中国四国農業研究センター圃場における試験の成果を中心としつつも、食用稲の乾田直播栽培で蓄積されてきた各府県の農業試験場および独立行政法人試験研究機関の成果を参考とさせていただいた。特に、愛知県農業総合試験場の「不耕起Ｖ溝直播栽培の手引き」（参考文献　１））は、雑草防除についてなど、多くを参考させていただいた。

2．飼料用稲乾田条播直播栽培

1）作業体系

暦	作業	使用農機 例	資材 例
3月中	種子準備		種子消毒剤
3月下	溝切り	溝切り機	
4月上	排水対策	サブソイラ	
4月中	堆肥散布	マニュアスプレッダ	
4月下	耕起	ロータリー	
5月上	均平・鎮圧	レーザーレベラー	
5月中	乾田直播	汎用型不耕起播種機	種、被覆肥料
5月下	除草剤散布	乗用管理機	グリホサート
6月上	出芽		
6月中	除草剤散布	乗用管理機	シハロホップブチル
6月下	除草剤散布	乗用管理機	シハロホップブチル・ベンタゾン
7月上	入水		
7月中	除草剤散布	背負式動散	入水後処理剤
7月下	殺虫剤散布	背負式動散	パダン（コブノメイガ）
8月上	殺菌剤散布	背負式動散	モンカット（紋枯病）
8月中	殺虫剤散布	背負式動散	パダン（ツトムシ）
8月下	出穂		
9月上	追肥	背負式動散	硫安
9月中	落水		
9月下	収穫、梱包	専用収穫機＋ベールラッパ	畜草１号、ラップ

作業暦は鳥取県岩美町の現地試験圃場における一例（2005年）

４月25日播種、５月９日出芽、５月26日入水、８月26日出穂期、９月28日収穫

乾田直播

苗立（入水前）

分げつ期

出穂期

黄熟期

収穫

ロール排出

ラッピングされたロール

牛の食事

2）圃場の準備

（1）圃場選定

乾田直播栽培は栽培管理のポイントを押さえ、出芽、苗立ち及び雑草管理を成功させれば、決して難しい栽培方法ではない。しかし、播種時には圃場がよく乾いている必要があり、また、代かきをしないため漏水しやすいなど、圃場の水はけ、水持ちに関しては移植よりも強く左右される。理想的な圃場を簡単に言えば、「水はけがよく、水持ちがよい」圃場である。つまり、暗渠の開閉などにより、地下水位を自由に調整できる圃場であることが望まれる。

ポイント！！　乾田直播は圃場を選ぶ　漏水田は不向きです

とはいえ、理想的な圃場でない場合も多い。この場合に、水はけのよい圃場と水持ちのよい圃場ではどちらが乾田直播に向いているかというと、水持ちのよい圃場である。一見、乾田直播だから圃場の水はけがよいことの方が重要と思われがちであるが、水はけが悪くとも、明渠や弾丸暗渠などにより十分な排水対策を講じることや播種時期を春先の早い時期に前進させて、お天気の良いときに播種することによって対策はとれる。これに対して水持ちが悪いと、入水後の除草剤が本来は長い抑草期間があるにもかかわらずすぐに無効化し、いつまでもヒエの対策に悩まされることになる。代かきをした場合でも水持ちの悪いような圃場は乾田直播には不向きである。

弾丸暗渠

レーザーレベラー

排水対策により乾いた圃場

（2）均平作業

乾田直播では出芽・苗立ち期が乾田状態なので、湛水直播ほどの均平精度は必要ない。大雨の後、水たまりがいつまでも残るようなら苗立ちがぐっと悪くなるが、苗立ちのために要求される均平精度は低いといえる。乾田直播での均平の必要性は主としてヒエ対策のためである。均平がとれていないと湛水後いつも頭を出すところは、水と酸素が常に供給されるヒエの出芽にとって絶好の環境である。乾田直播の成功の鍵である雑草対策を容易

にするためには播種前の圃場準備が効いてくる。圃場の凹凸が激しくなってきたら、レーザーレベラーをかけるか、冬季に代かきを行うことなどにより均平にする。

レーザーレベラーをかける時には圃場がよく乾いていることが必要である。圃場が湿っていると土を削り取るブレードからの土離れが悪く、高いところを削りはするが、低いところがいつまでかけても埋まらない。予めサブソイラーなどで圃場の乾燥に努めるとともに、山陽側であれば冬季、山陰側では春先の圃場がよく乾いた時に実施すること。

また、レーザーレベラーには均平の効果に加えて鎮圧の効果も得られる。播種直前にレーザーレベラーをかけた圃場では播種の際トラクタのタイヤの沈み込みが小さく、快適に播種作業ができる。また、播種深度が安定し、覆土の状態もよくなるため、苗立ち率が向上する。

けん引式のレーザーレベラーでは圃場の四隅が整地できない。四隅は面積的にはたいしたことはないが、なんといっても人目によくつく場所である。人力で手直ししてでも圃場１枚をきれいに仕上げておきたい。

（３）畦畔漏水の防止

田面からの縦浸透は代かきをしない乾田直播では防ぎようがない。しかし、畦畔からの横浸透はモグラ穴の点検や特に漏水が激しい部分への止水板の設置などで手が打てる。畦畔からの横浸透は田面からの縦浸透に比べて３～５倍に達するという報告もある。冬場にコンクリート畦畔のヒビを詰め、土畦畔は畦をつけ直すなど、しっかり補修し、入水後には畦を１周して、漏水箇所をしっかり点検しよう。

No. 1

ポイント！　畦畔漏水しっかり防止　後の苦労を減らすため

３）種子の準備

飼料用稲品種はワラも含めて稲全体が収穫物であるため、長稈で生育量の大きくなる稲が選抜されている。このため、苗立ち数が多すぎると過繁茂になりやすく、下位節間からバサッと倒伏しやすい。乾田直播は「芽が出てきてなんぼ」なので、「まあ、たくさん播いとけ」となりがちであるが、播種量は少な目が良い。しかし、播種量を少なくして苗立ち率が低ければ、欠株だらけということにもなりかねない。これを回避するために、できるだけ良い種子を使いたい。塩水選をきっちり実施して、発芽能力の低い種子を取り除こう。塩水選の比重は1.10以上。できれば1.13。少なくとも水選は行う。塩水が濃いとドッサリ浮いてしまい、高い種がもったいない気がするが、直播成功のためには心を鬼にしよう。

ポイント！　よい種選んで、きっちり苗立ち

播種量は乾籾で10ａあたり３～４kgくらいでよい。乾田直播に習熟し、ねらい通りに苗立ちさせることができるようになったら２kgくらいがよい。逆に、３月に播種する場合や圃場の状態が悪い（よく乾いていない）場合は２割くらい播種量を増やす。この場合でも５kg以上播くことは飼料用稲の生育からお勧めできない。

種子消毒は、チウラム水和剤の種子粉衣で行う。特に早播きをする場合、種子消毒は必須である。

播種前の浸種は必要ない。「浸種して鳩胸状態にした種子をまいた方が出芽が早い」と言う人もいるが、理屈では確かに事前に吸水した方が早いけれども、現実には早い場合もそうでない場合もある。怖いのは、浸種して「もう芽が出る」状態なのに環境が伴っていない場合である。温度が足りなかったり、圃場が乾きすぎている場合、出芽寸前の状態で足止めを食らう。この出芽寸前の状態というのは、出芽の栄養にするためデンプンが一部糖に分解されており、微生物にやられやすい。この足止めが命取りになって苗立ち率がぐっと下がることもある。自然の摂理にしたがって、「芽が出る状態になったら自然に出る」ように、乾籾で播いた方が安全である。浸種していなければ雨で播種延期になっても問題ない。

※飼料用稲の農薬については、本稿執筆時点現在登録作業が進行中であり、未定である。
最新情報を普及指導機関等に確認の上、使用可能な農薬を選定すること。

塩水選

種子消毒剤の湿粉衣

４）堆肥施用、肥料の準備

（１）堆肥施用

耕畜連携の意義から飼料用稲では堆肥を積極的に活用したい。普通の食用稲ではコンバイン収穫でワラを圃場に戻すことが多いが、飼料用稲はワラを持ち出すので有機物の還元が必要である。堆肥の施用量は、食味を考えなくて良いので食用品種の圃場より多く施用することができる。10ａあたり２ｔから４ｔくらい施用する事例が多いようであるが、場所により異なるので普及所等に相談して決定してほしい。

堆肥の施用で臭いが問題になることがある。山の中の圃場であれば問題ないが、周りに住宅がある場合、かなり離れていても苦情が出る場合がある。このような恐れがある場合は散布後、速やかに鋤込む必要がある。

堆肥を施用すると化成肥料を減らすことが可能である。ただし、施用1年目は堆肥中の副資材が窒素を取り込むため、あまり効かない。3～4年連用すると連用効果が出てくる。しかし、この連用効果の発現は堆肥の種類によってかなり異なる。堆肥を施用し始めてしばらくは3割減くらいの化成肥料量が無難と思われる。その後は、連用効果の発現を見ながら、毎年減肥していけばよい。

（2）基肥

乾田直播では本田が乾籾からスタートするので稲が窒素養分をぐんぐん吸い出すまでにかなり間が空く。播種前に基肥を速効性の化成肥料で施用すると、その間に流亡してしまう。これを回避するために肥料は被覆肥料を用いて播種同時播種溝施用するのがよい。一般的に被覆肥料を用いる場合は窒素の利用率が高いため、化成肥料を用いる場合より2割程度減肥が可能とされている。単価は高いが量が減らせるので肥料代はあまり変わらない。本田期間の長い乾田直播では徐々に溶出する被覆肥料の方がさらに有利である。また、被覆肥料であれば、播種溝に種子と一緒に播いても稲が肥料焼けしない。手間と稲の生育の安定性を考えれば、ぜひ被覆肥料を使いたい。

堆肥

堆肥施用

堆肥施用後の圃場

5）播種時期の選定

播種時期の選定の際、考慮すべきことは天候、水利慣行、他の農作業との競合、稲の生理の4点。乾田直播は播種の際、雨に降られればお手上げである。しかし、乾田直播の長所の一つに早播きができる点がある。移植の育苗が始まっていない春先の天候が安定している時期に播いてしまうことが可能である。逆に6月に入ってからの遅い播種では、生育は結構追いつくが、耐倒伏性という点では劣る。安定栽培のためには播種時期を早くする方が良い。

6）播種機について

当たり前のことであるが乾田直播（条播）には播種機が必要である。湛水直播の場合は、昔の水苗代のように手でパラパラと播くこともできる。つまり、初期投資なしに直播を試すことができる。これに対して、乾田直播では播種機を買うか、借りるかしないと試すことができない。省力性で優れていることが分かっていても、その後の出芽・苗立ち、雑草の不安と相まって、なかなか乾田直播の導入に踏み切れない要因ではないだろうか。この頃は経営の中に麦、大豆を取り入れている農家も多いことと思う。むしろ、麦、大豆用に導入した播種機を「稲でも汎用利用してみるか」という感じで乾田直播に取り組んでみてはどうであろうか。

このマニュアルでは稲、麦、大豆に利用可能なディスク作溝式の汎用型不耕起播種機（平成14年度より松山（株）からNSV-600として市販されている）を例にとり、詳細に乾田直播栽培について説明する。この播種機は農業研究センター（現 農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター）で開発された。円形のディスクで播種・施肥溝を切るところに特徴がある。このため、不耕起播種が可能で、作業速度が速い。圃場に前作の株や麦稈、冬雑草があっても播種できる。各条が独立懸架になっているため、凹凸の激しい圃場でもよく追随する。乾田直播や麦、大豆の播種では排水対策のため、予め圃場に弾丸暗渠などを通しておくことが多いが、そのような凸凹の圃場であっても問題なく播種できる。また、基盤整備が終わった直後の圃場のように大きな石がゴロゴロ埋まっている圃場においても、各条が跳ね上がって逃げるので故障が少ない。難点として、播種機が頑丈な分重く、後ろに長いので、けん引するトラクタは、馬力は必要ないが、重さが必要なので、ある程度以上（40ps程度）大きくなければならない。

汎用型不耕起播種機

独立懸架の作溝・施肥ユニット

作溝ディスク

7）播種機の播種量・施肥量の設定

（1）設定の手順

播種・施肥ユニットは播種機後部の駆動輪の回転により繰り出しロールが回転する仕組みとなっている。播種機が走った分だけ駆動輪が回転し繰り出しロールが回るため、設定

には車速やＰＴＯの回転数などは関係しない。設定は少し面倒くさいが、一度設定してしまえば後は播くだけなのでやってしまおう。準備するものは、ザルなどの容器７個、はかり（できれば最小単位が0.1ｇまで量れるもので最大が500ｇ～１kg程度のもの）、メモ帳、電卓。

①　播種機をトラクタに装着する。取扱説明書にしたがって行うこと。

②　駆動輪のホークの１本にビニールテープを貼るなどして目印を付ける。

③　種子ホッパーの下にある繰り出しロールの開度を絞っておく。取扱説明書にも書いてあるが、種子や肥料が入っている状態で繰り出しロールを絞ると故障や詰まりの原因になる。はじめは絞っておいて繰り出し量を見ながら広げるようにすること。種子の場合、一番絞っても２kg／10ａ以下にはならないので、はじめは一番絞っておけばよい。

④　種子ホッパーに種子を入れる。量は適当で構わない。

⑤　播種口の下に容器を置くため、播種機を下に下げた状態から30cm程度上げる。

⑥　ホッパーの下部に付いているシャッターを開ける。

⑦　各条の播種口の下に種子を受けるための容器を並べる。

⑧　種子が普通に落ちてくる状態になるまで、駆動輪を３回転くらい回す。その際、種子がこぼれないように、容器を適切な位置に置き直す。

⑨　容器に落ちた種子を一度空けて、また、容器を適切な位置に並べる。

⑩　②で付けた目印を見ながら駆動輪を正確に10回転回す。

⑪　条毎に落ちた種子の重さをはかりで量ってメモ帳に記録する。この際、どの条の容器だったかが混乱しないように予め容器に番号を書いておき、左（または右）端から順番に測定する。

⑫　目標設定量からのズレを見ながら繰り出しロールの開度を調整する。

⑦から⑫までを目標通りになるまで繰り返す。大体３～４回繰り返せば設定できる。

種子の設定が終われば、同様の手順で肥料の設定を行う。駆動輪を回すと、種子も一緒に落ちてくるので、種子ホッパーのシャッターを閉じ、種子用のガイドパイプを上に曲げ

駆動輪回し

種子計量

繰り出しロール開度調整

ておくと良い。

（２）設定播種・施肥量の算出方法

設定目標は、単位面積あたりの目標播種量に、駆動輪が10回転したときの１条当たりの播種面積をかければよい。この時の１条当たり播種面積は、

0.35m	×	3.14	×	10回転	×	0.3m	=	$3.30m^2$
駆動輪直径		円周率		回した回数		条間隔		10回転の１条当たり播種面積

となる。

しかし、実際には駆動輪がスリップしたり、土が付着して直径が大きくなったりすることが起こるため、圃場で駆動輪が10回転したときの播種面積はこれより大きくなる。これを補正するために、上の播種面積にこの分をスリップ率としてかけてやる。スリップ率は筆者の経験では1.1～1.5程度である。たとえば、スリップ率を1.2としてやると、

$$3.30m^2 \times 1.2 = 3.96m^2 \fallingdotseq 4\ m^2$$

となる。

このスリップ率は、よく乾いた圃場では小さく、ぬかるんだ圃場では大きくなるが、予め正確に予測することはできない。はじめは小さめに見積もっておいて、実際に１枚圃場を播いてから、目標と実際の播種量を比較して修正してやると良い。逆に、はじめから大きく見積もると後で種や肥料が足りなくなったり、繰り出しロールの開度を絞るにもホッパー内の種と肥料を一度出さなくてはならなくなる。

スリップ率を1.2、目標播種量を３kg／10ａとしたときの目標設定量は、10ａ（＝１反）が$1000m^2$なので、目標播種量をm^2あたりに直すと、３kg／10ａ→３ｇ／m^2だから、

$$3\ g / m^2 \times 4\ m^2 = 12\ g$$

となる。

同様に肥料の場合、窒素成分40％の被覆肥料を用いて、窒素成分量で８kg／10ａ施用したければ、肥料の現物量は、

$$8\ kg/10\ a \rightarrow 8\ g / m^2 \div 0.40 = 20\ g / m^2$$

スリップ率を1.2とすると、１条当たりの播種面積は上記のように４ m^2だから、

20ｇ／m^2×４ m^2＝80ｇ

となる。

設定量を求める理屈は上の通りであるが、簡潔に述べれば、目標播種・施肥量（肥料現物量）に４をかけたg数に各条を設定し、あとは圃場で出方を見ながら調整すればよい。

実際にはスリップ率の誤差はかなり大きい。だが、あまり神経質になる必要はない。直播の基本は出てきた苗をちゃんと栽培管理するということなので、種と肥料が不足しないことだけに注意して、後は次年度の参考のために、「今年はこんだけ播いた」ということを記録しておけばよい。

ポイント！　設定の目安：目標播種・施肥量×４＝各条設定量ｇ

記録しよう　目標播種・施肥量、設定量

８）播種機の作溝深度・播種深度の設定

播種機の調整は播種機の取扱説明書をよく読んで行うこと。

（１）事前に行う調整

播種機を購入後（または借用後）まず確認して欲しいのが、作溝ディスク（部品名：溝切りコルタ）と播種のダブルディスクが各条で前後に正しく一直線上に乗っているかどうかである。これがずれていると作溝ディスクで切った溝の横に種と肥料をポロポロ落としているという事態になる。各条真後ろから見て、作溝ディスクがダブルディスクの中間にあることを確認すること。もし、ずれている場合は作溝ユニットが播種機の主フレームに固定されている部分のボルトをゆるめて作溝ユニットをずらすか、播種ユニットをずらして調整する。この播種機は各条独立懸架になっているため、隣接する条と干渉しない範囲内で、条間を変更することができる。通常の条間は30㎝。

作溝ディスクの両側面に小さな鉄板（部品名：カットピース）が３枚×２組ずつ付いている。この鉄板の役割は、覆土用の土を砕土することとＹ字型の播種溝のＶ字型の部分を形成することである。この鉄板は六角穴付き皿ボルトで固定されているが、六角レンチを使ってゆるめれば、ある程度動かすことができる。作溝ディスクの中心に寄せればＹ字型の播種溝の底に縦に入るスリット（切り込み）が深くなり、作溝ディスクの外周側に寄せればスリットが浅くなる。このスリットは播種溝の排水に若干貢献してくれるので、湿害が怖い場合にはスリットを深くすればよい。ただし、スリットを深くすればディスクの摩

耗が早くなるので、むやみに深くすることは避ける。

（２）播種時に行う調整

播種量を設定し、圃場に播種機を入れて、次に行うことは、作溝深度（播種溝を切る深さ）と播種深度の調整である。作溝深度は播種機の前の方に左右一対あるゲージ輪で調節する。ゲージ輪を引き上げれば、播種機の前が沈むので溝が深く切れる。逆にゲージ輪を下ろせば前が高くなり溝が浅くなる。播種深度はトップリンクで調節する。トップリンクを伸ばせば播種機の後ろが下がってダブルディスクが深く入る、つまり播種深度が深くなる。トップリンクを縮めれば播種機の後ろが上がって播種深度が浅くなる。通常は播種機を圃場にベタ降ろしした状態で播種機が水平になるように調整する。

設定の基本はこの２点の調整だけであるが、圃場が柔らかい場合などにトラクタの轍の条とそれ以外の条で播種深度が揃わない場合がある。この際には各箇所のスプリングの効かせ方を変えるなどして、できるだけ各条の播種深度が同じになるように調整すること。

ゲージ輪調整

トップリンク調整

外周余白測量

９）播種

（１）播種時の圃場の状態

いよいよ乾田直播栽培の成否を決める要ともいえる播種作業である。播種に関係する事柄は、播種深度や播種量、圃場の状態、作業速度などいろいろあるが、一番のポイントは圃場の乾き具合である。この播種機は作溝の方式が爪ではなくディスクなので、圃場がどんな状態でも播ける。しかし、播けることと、うまく苗立ちすることは別。「何とか播けた」とホッとしたのにいつまで経っても芽が出てこないならば乾田直播がいやになってしまう。

播いた段階でうまく苗立ちするかどうかは大体分かる。ポイントは覆土の状態である。種子が、よく砕土された土でフッカリと覆土されていれば、もうほぼ成功と見て間違いない。逆に覆土がかからず、溝がパッカリ開いて種が見えていたり、ゴロゴロ土塊が種に乗っているだけだったりするとかなりやばい。というのは、種子が発芽するためには水と酸素が必要であるが、種子がフッカリと覆土されていれば、水は毛管現象でじんわりと供給

され、しかも酸素もあるという理想的な状態になる。覆土がなかったり、ゴロゴロ土塊では毛管現象による水の供給が行われず、雨が降れば水没し、晴れれば干からびることを繰り返し、出芽は揃わない。

このフッカリ覆土を作り出すためには圃場が乾いていることが必要である。よく乾いていると作溝ディスク側面の砕土鉄板がＰＴＯの強制駆動による逆転によって勢いよく土塊にぶつかって、パカーンと粉々に砕いてくれる。この土が播種溝に落ちて、フッカリと種を包む。播種成功のためには土ぼこりがもうもうと立ち上るような圃場のよく乾いた状態が理想的である。農家の皆さんは苗箱に水やりをするイメージが強いためか、圃場がカラカラに乾いていると、「乾きすぎではないか」と心配するかもしれないが、カラカラのように見えても、表面の土をめくってみれば、そこはうっすらと湿り気を帯びているはずである。発芽にはこの湿り気で十分であり、この状態こそが水も酸素もある理想的な状態である。厚さ数cmで底が抜けている苗箱とは全く異なり、圃場では水は上からではなく下からじんわり上がってくる。

ポイント!!!　カラカラ圃場でフッカリ覆土　水は毛管現象で供給

播種深度は稲の場合、浅めにしよう。深いと出芽率が低下したり、分げつ期の株の開きも悪い。２～３cmくらいが理想だ。圃場は全体には平らでも細かく見れば凸凹しているため、なかなか播種深度はわかりにくい。目安としてはトラクターの轍あとの条が最も浅くなるので、その条の種がたまにチョロッと露出するくらいに播けば全体ではちょうどの深さになる。ただし、早播きする場合は鳥の害が怖いのでもう１cm深めがよい。

No. 1

土ぼこりの中の播種作業

種子の補給

播種後の圃場

（２）播種作業

播種作業で注意したいのは、同じところに２度播いてはならないことである。重複播種は枕地との境界付近や最後の条合わせの時などに結構起きる。また圃場の形がいびつな場合にはあちこちで重なってしまいやすい。種を同じ場所に２度播いても問題ないが、困るのは肥料である。そこだけ施肥量が２倍になってしまう。窒素成分量８kg／10ａの設定だ

と、２度播いたところは窒素成分量16kg／10ａという、とんでもない多肥になってしまう。当然重なったところは稲が大きくなってくるとボッコリ盛り上がり、病気、害虫、倒伏の起点になる。播種同時施肥の場合、重ねて播くことはできるだけ避けたい。

ポイント！　重複播種は倒伏・病気発生のもと

播種の行程の取り方は播種機がどれでも同様である。まず、外周に２行程ないし３行程分の余白を空けてスタートし、外周以外の圃場内をターン、ターンで播いていき、最後の一つ手前の行程で条合わせを行って、外周を２周ないし３周回って播き終わりである。こう播けばターンで踏み荒らしたところも問題ない。外周の余白を何行程残すかはトラクタに播種機を付けた長さで決まる。また、播種し終わったところをトラクタで走っても、圃場が乾いていれば全く問題ない。条合わせは止める条のシャッターを閉めるだけではなく、閉めた条のガイドホースを上に曲げておくとよい。シャッター下の繰り出しロール付近にも少なからず種子・肥料は残っており、シャッターを閉めた後もそれがかなり落ちてくる。

正確に外周の余白を空けるためにはバカ棒を作っておくと便利だ。1.8ｍの長さに切った棒の端から90㎝の位置にテープで目印を付けておく。外周の余白を２行程とる場合はバカ棒２本半の位置が走り始めのセンターである。

播種時に特に気をつけたいのが、種、肥料切れと播種、施肥ユニットの目詰まりである。また、ガイドホースがはずれることもある。枕地でターンするために播種機を上げ下ろししたときにはずれやすい。ガイドホースの上端部は結束線などで抜けないようにしばっておくこと。移植の場合は苗の供給が切れたら欠株となって一目瞭然だが、乾田直播の場合は圃場を見てもどこから種が落ちていなかったのか全然わからない。ほじくって調べるのも面倒だ。出芽が揃ってはじめて「しまった」と思う。種子、肥料の早めの補給と補給時毎のガイドホースやダブルディスクの詰まりの点検によって、こういう事態が起こらないように気をつけたい。また、うっかりやらかしてしまうのがホッパーのシャッターの開け忘れである。播種作業のスタート時と条止めをした後はくれぐれも開けることを忘れないように。

この播種機は後ろに長い。ハンドルを切りながら播くと作溝した溝からダブルディスクが横にはずれる。また、ハンドルを少し切っただけでも一番後ろの播種ユニットには横向きに大きな力がかかる。無用な故障を招くことは避けたい。畦畔際などが曲がっていても、直線をつなぎながら播くこと。

作業速度はどんなに飛ばしても構わない。ただし、枕地など凹凸が激しいところ、粘土性の土壌で著しく硬いところなどではゆっくり走ろう。

ポイント！　補給時には毎回チェック　乾直は播いてなくてもわからない

記録しよう　播種時の圃場の状態、作業時間、用意した種子・肥料の量、余った種子・肥料の量

10）出芽・苗立ち

直播の最大の楽しみは出芽である。「本当に出るのか」と、心配しながら待つこと数週間、パカッと開いた第１本葉が条をなしている姿は感動する。殊に朝と夕方の太陽の光が横から差しているときに、光に透かして見る苗はパステルカラーに光っている。乾田直播は省力技術としてのみ取り上げられる節があるが、この瞬間の光景は移植では得られない楽しみだ。移植の播種に追われている時期だと思うが、朝一番などにぜひかわいい苗に挨拶に行きたい。

うまくいけば気分は最高であるが、出てこないとき、どうするか。まず原因を探ろう。出芽に必要なのは、温度・水・酸素。ほじくり返して、種の状態をまず見る。芽と根が伸びているだろうか。両方伸びていれば大丈夫。まだ積算温度が足りていないが出芽は時間の問題。もうしばらく待つ。根が伸びているが芽があまり伸びていない場合は、水不足。根の先がいじけていれば問題だが、根が元気であれば問題なし。伸びた根がそのうち水を吸い上げ芽も伸びてくる。芽が伸びているが根があまり伸びていない場合は、酸素不足。圃場水分が高すぎるときにおきる。芽が地表に達すれば息ができるので問題ないが、怪しそうなときは排水に努める。雨のあと数日以上水たまりが消えないところは全滅する可能性がある。クワで溝を切って何とか水を抜くこと。

ポイント!!　出芽の３要素は温度・水・酸素　種を見ればわかる不足要素

記録しよう　出芽日

出芽直前の籾

苗立ち

入水直前

この出芽の３要素、温度・水・酸素の不足以外ではクラスト（土膜）による物理的な出芽阻害がある。クラストとは雨のあとに土壌表面にできる硬い土の殻のことで、クラストができると稲が出芽できない。クラストをめくってみれば、その下で葉がくしゃくしゃになった稲のもやしが見つかるはずだ。クラストができるかどうかは主に土の質による。できてしまったら、パッカーをかけたりロータリーを転がすなどして何とかクラストを割ること。しかし、クラストは有機物に富んだ土壌では発生しにくいことが報告されており、堆肥を連用する飼料用稲乾田直播栽培では発生しにくいと考えられる。

乾きすぎで出芽が遅れていると思われる場合やクラストができた場合に乾田直播では「走り水をやればよい」と言われている。しかし、「走り水」は積極的にはお勧めできない。「走り水」をやると土の目が詰まり、出芽の３要素のうちの酸素が不足する場合がある。また、いったん水をためて落水すると、圃場の微妙な高低によって、低いところは土の目が詰まるとともに水がなかなか抜けず、高いところはすぐ乾いて、圃場の中でムラができる。こうなると出芽が揃わない。次項で述べるが、出芽を揃えることは雑草防除における重要ポイントである。乾田直播では圃場全体で苗立ちが少なくても均一ならば構わない。大柄な飼料用稲では反って良いくらいだ。困るのは苗立ちムラ。圃場の中にボコッ、ボコッと苗立ちの悪いところができてしまうと、そこはそのうちヒエ畑になる。悪いことにそういう場所は農道に面してみんなからよく見える枕地にできやすい。こうなってしまっては、いくら圃場の中の生育が良くても他人に自慢できなくなる。出芽が遅くても、ほじくり返して種の周囲がほんのりとでも水気があればじっと待つこと。それでも、「じっと待てない。何とかしたい」という人には鎮圧することをお勧めする。鎮圧するとムダな空隙が小さくなり（湛水して目が詰まるのとは違う）、毛管現象で水が上がって来やすくなる。

11）雑草防除

乾田直播は新技術ではない。最盛期の昭和49年度には全国で52,129haに達した。それが平成16年度では10分の１の5,171haである。雑草防除は現場で普及を拒む最大の原因であろう。しかし、技術的にはすでに完成されている。機械装備があって、ポイントを押さえてやれば失敗することはない。要はポイントを押さえることである。ポイントは熟練を要する特殊技能ではない。知っていれば１年目でもできることであり、ここが直播の成功の鍵なので詳しく述べる。

※飼料用稲の農薬については、本稿執筆時点現在登録作業が進行中であり、未定である。
最新情報を普及指導機関等に確認の上、使用可能な農薬を選定すること。

（１）除草体系

まず、移植ではどうやって雑草を抑えているかを考えてみよう。代かきをして、移植し

て、湛水中に除草剤を散布する。水がなくならないように注意し、なくなりそうになったらそっと補水する。かけ流し厳禁。こういう管理が必要なのは、用いている除草剤が水の中で、田んぼの表面に除草剤の処理層を作っているからだ。雑草は次々に芽を出してくるが、この処理層に触れて薬を吸い込むと枯殺される。したがって、除草剤を散布後、いかに水を保ち、この処理層を長く保てるかが重要である。

乾田直播ではどうか。代かきをしないので入水してしばらくはどうしても水がもる。草を抑えるための大切な時期に水を保つことができない。つまり、移植のように処理層をつくって、出てくる奴を待ち伏せする「モグラ叩き方式」ができない。このため、乾田直播では「生やして、たたく」、茎葉処理剤が除草の主役となる。

乾田直播では、３～４回除草剤を使う。入水後に水がピタッと止まる圃場では３回でよい。水持ちが悪い圃場では入水後の処理剤に期待できない。乾田期間を長くとって、その間に茎葉処理剤でキッチリたたく。除草剤散布の回数が多いことは乾田直播の欠点であるが、最初から、「オレは２回でやってみる」は無理。まず一度きっちり草を抑えて、乾田直播におけるヒエと稲の生長を把握した上で除草剤の削減に取り組むべき。

（２）出芽前非選択性除草剤

ここが乾田直播栽培におけるポイント中のポイントである。非選択性除草剤はどんな草でも枯らしてくれる必殺の除草剤である。これを最大限有効に使いたい。

非選択性除草剤にはいくつか種類があるが、乾田直播の出芽前散布ではグリホサート剤がよい。グリホサート剤の特徴は、

① 非選択性で全ての草によく効く
② 草体内での移動性に優れるため、草の一部にかかれば効く
③ 吸収が早い
④ 発芽前であれば種子に直接かかっても薬害が出ない
⑤ 土壌表面では速やかに無毒化するため、土壌処理効果は全くない

稲が出芽後に使う選択性の除草剤は雑草によってよく効くものと効きにくいものがある。選択性除草剤で圃場の雑草全部をピシャッと抑えるのは難しい。特に、大きくなった雑草には種類によって効果が劣る場合が多い。稲より先にスタートを切った雑草に圃場にいてもらっては困る。そこで、グリホサート剤を使って、雑草と稲のスタート地点を揃えてやる。このためにグリホサート剤散布は稲の出芽直前でなければならない。

ポイント!!!　グリホサート剤の散布は出芽直前

ところが、グリホサート剤を播種前や播種直後に散布する人がいる。「乾田直播は播種前に圃場をきれいにしておかなければ」と考えているのかもしれない。この播種機では圃場に冬雑草が繁茂していても関係ない。作溝ディスクがズバッと切り裂いてくれる。水を入れたら消えていく冬雑草にグリホサート剤をかけるのはもったいないだけだ。播種直後に散布する人は麦・大豆で播種直後に散布する土壌処理剤の印象があるからか。土壌処理剤は雑草が出てくる前に散布しておかなければならないが、グリホサート剤は⑤に書いたように、土に撒いても全く意味はない。稲の乾田直播は、移植との作業競合と圃場がよく乾いている必要性から播種は春先になることが普通である。この時期はヒエもまだ生えていない。稲の出芽に前後してヒエも生えてくる。乾田直播をやったあとに、「１週間後にまたくるのも面倒だ。除草剤もついでにやっとけ」ということはやめてほしい。これは、仮に土の中にヒエの種が千個あるとすると、「播種の時点で芽の出ていた5個を殺して、あと995個がこれから出て来ようとしている」状態だ。意味がない。

そしてこの播種から出芽までの１、２週間を軽く見ないでほしい。その年の天気にもよるが、生育初期のヒエは3.5日～４日で葉齢が１枚進む。稲の出芽より早くグリホサートを散布すれば、その直後に出芽したヒエは稲よりも早く出芽した分２枚、３枚と葉齢が先に進む。稲の出芽後に散布する選択性の除草剤は、効果を発揮できるヒエの葉齢の上限がある。つまり、グリホサート剤を早く散布することによって、そのあとの除草剤が前倒しになり、散布回数が増え、選択性除草剤で抑え込めなくなる危険性が増し、早めの選択性除草剤散布によって稲の薬害が出る危険性も増す。

出芽直前が大切であることを強調したが、いつ出芽するかをどうやって知るか。気温などから予測する式が各県農試などから出されている。それを聞いてやっても良いが、自分でもできる一番確実な方法は種をほじくって見ることである。４月下旬の乾籾を用いた播種であれば、出芽まで10日くらいかかる。播種１週間後くらいから圃場をほじくって籾の状態を観察しよう。圃場全てを調べる必要はない。ざっと４カ所くらいから10個ほど籾を掘り出せば大体は分かる。ここは面倒くさがってはいけない。毎日見ていると吸水して籾がふくらみ、芽が切れて、芽と根が伸びていく様子がよく分かる。観察は農業の基本。「これで乾田直播の成否が決まる」と考えて稲の出芽過程をじっくり観察しよう。

ポイント！　播種１週間後からほじくって籾の観察　出芽期を逃さないぞ

グリホサート剤は雑草の茎葉から吸収されて、速やかに雑草の体内を移動し、生長点を殺す。このためドリフト（周囲への飛散）の少ないラウンドアップノズル（泡噴口）が使える。ブチュブチュッと水玉模様に草に付着すればよい。ドリフトが少ないといっても草皆殺しのグリホサート剤であるから、周囲の畑に飛散するような風の状態での散布は絶対

厳禁。

また、吸収が早いのはありがたい。雨が来そうな時にあわてて散布することも可能だ。草皆殺しのグリホサート剤は当然稲も皆殺しにする。稲が出芽してしまえば散布することができない。「出芽までもう少し間があるが雨が来そうだ」という場合には急いで散布しよう。「グリホサート剤の散布は出芽直前」が雑草防除の最大ポイントであるが、雨で散布できなければもうどうにもならない。散布直後に降られなければ効果を発揮してくれる。

（３）出芽後乾田期間の選択性除草剤

出芽後は選択性除草剤である。以前はヒエ３葉までというような、施用適期の短い除草剤のみで、乾田直播で除草に失敗する主な原因であったが、ヒエ５葉まで効くシハロホップブチル剤の登場によって一気に解決された。シハロホップブチル剤の特徴は、

① ヒエ５葉期まで効く
② 薬害が全く出ない（ベンタゾンとの混合剤は薬害に要注意）
③ グリホサート剤のような草体内での移動性はない
④ 効果が目に見えるまで時間がかかる

選択性除草剤でヒエ５葉期まで効くのは画期的なことだが、過信は禁物である。５葉期のヒエは案外小さい。５葉期をすぎると分げつするので一気に大きくなる。この頃になって、「あぁ、ヒエがあるなあ。除草剤を撒かないと」と考えたのでは手遅れだ。分げつが始まったヒエは少しダメージを受けても必ず芯から復活する。残ったヒエに気がついてももう手遅れ。手取りしかない。圃場を回って４葉のヒエを見つけたらすぐにシハロホップブチル剤を散布しよう。全てのヒエを確認できるわけではないので、４葉が見つかれば、５葉のヒエもいると見ていい。グリホサート剤では「できるだけ遅く、出芽直前に」を強調したが、出芽後の選択性除草剤は除草剤の効果限界よりやや早めの散布がポイントになる。やるからには毎回全滅させる。そうすると次に残るのはまた新たに出芽したヒエのみになるので、葉齢が揃い、次の防除が容易になる。でないと生き残ったヒエは次の除草剤ではすでに効かないことを忘れずに。

ポイント!!　出芽後の除草剤はやや早めの散布でしっかり全草枯殺

ドリフトを気にして飛び散りにくい泡噴口のまま選択性除草剤を散布してはいけない。選択性除草剤の多くは草体内での移動性が劣るため、草の一部にかかってもそこが枯れるだけである。今ある葉を枯らしても、芯が生きていれば全く意味はない。霧噴口で雑草の

全体にベッタリかける必要がある。

ポイント！！ 選択性除草剤は必ず霧噴口を用いる　泡噴口では効果半減

（４）入水後一発剤

入水後、漏水が収まってきたら、水を稲が水没しない程度にいっぱいにためて入水後処理剤を散布する。ただし、漏水が収まるといっても代かきをしたように水は持たないので、あまり入水後処理剤の効果に期待はできない。乾田直播での雑草防除の基本はあくまで「乾田期間にしっかりたたく」ことである。

（５）乗用管理機での散布作業について

乗用管理機は一度に広い幅が散布できて便利だが、ターンした時にどこまで散布したかがわからない。間が空くとそこはてきめんに雑草の緑の帯ができるし、薬害要注意の選択性除草剤がダブれば稲が薬害で変色して黄色の帯ができる。できれば補助してくれる人にどこまで散布したか指示してもらうか、一人であれば一度降りて目印の杭を立てたい。杭は一度立てればそのままにしておけば後々の薬剤散布でも使えるので便利だ。散布している時はわからないのでうっかりやってしまいがち。

４葉期のヒエ

乗用管理機での除草剤散布

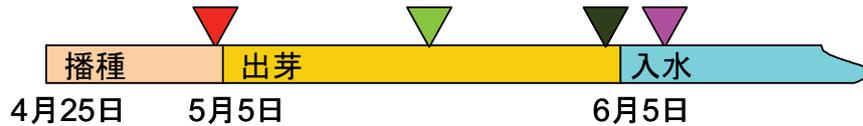
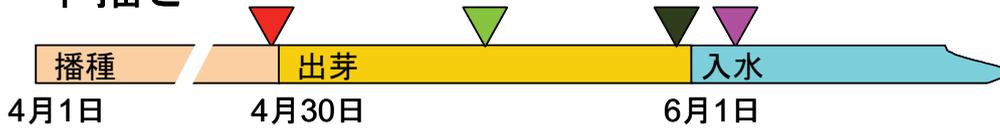
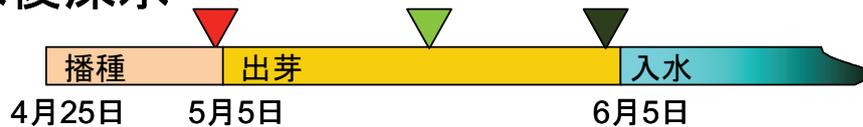
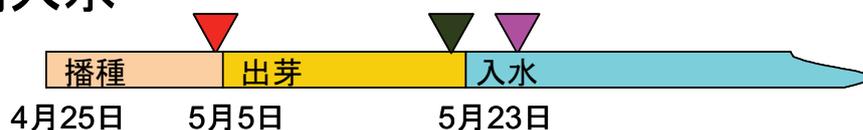
シハロホップブチルが効いたヒエ

（６）除草剤を削減するには

（１）除草体系の項で述べたが、推奨する除草剤の散布回数は４回である。乾田直播にまだなれていない人は草ボーボーになって「乾直はやっぱりダメだ」とならないように４回でやってほしい。しかし、生産者価格が安い飼料用稲で除草剤を４回もやっていてはきつい。また、近頃は環境保全型農業が重視されるようになってきた。乾田直播も「省力でさえあればよい」というわけにはいかなくなってきた。

除草剤削減の基本は「草を毎年抑え続けて田んぼの中の草の種を減らす」ことだと思う。このためには乾田直播の看板である省力性を忘れて、田んぼに残ってしまったヒエを抜い

て回ることが必要になる。田んぼからのヒエ追放だ。究極の方法だが実際には難しい方法だ。

次に示した図は、出芽前に散布する非選択性除草剤、出芽後の乾田期間に散布する選択性除草剤、入水後の処理剤の散布時期のイメージである。図中の播種日、出芽日、入水日は鳥取県岩美町の現地試験や周辺農家の直播栽培の例から大凡の日付を書き込んだ。この

各種除草剤の散布のタイミング

日付は、地域、気象、水利慣行、圃場条件等によって変わるので、目安と考えてもらいたい。この図から除草剤の散布回数を4回から3回に削減するためのヒントを読み取って、自分の圃場における除草剤削減方法を模索していただきたい。岩美町の現地協力農家は、深水管理が可能な大区画圃場において、遅播き、あるいは早期入水と入水後深水管理を組み合わせて、出芽前非選択性除草剤と入水前選択性除草剤の2回だけの除草剤散布で雑草防除に成功している。

この図の中で標準と早播きは散布回数4回で示したが、入水後、水がしっかり保つことができ、かつ、均平な圃場であれば、入水後処理剤の効果に期待できるので、入水を若干早めて3回でよい。この場合、入水時期を過度に早めることは、入水によって幼いイネが徒長するためよくない。ヒエの発生が多い圃場では、むしろ積極的に乾田期間を引っ張って、茎葉処理剤である選択性除草剤を2回使った方が、入水後処理剤よりも確実である。深水管理ができる圃場では深水によって雑草を抑え、入水後処理剤を削減できる可能性がある。この場合でも、入水前に生えていたヒエはしっかりと選択性除草剤でたたいておくことが重要となる。また、播種時期を遅らせる方法もある。この方法はこれまで推奨してきた「早播きがよい」ということと矛盾し、播種時期の雨で右往左往する恐れが増すのであまり勧めたくはないが、除草剤はこれで減らすことができる。ヒエも稲と同様4月末から5月上旬になって温度が十分になると出芽が始まる。ヒエの種は作土の全層にはいっているので、1ヶ月以上に渡ってだらだらと出芽が続く。播種時期を遅らせば、稲の出芽までにヒエを十分に出芽させておいて、非選択性除草剤でたたくことができる。その年に出芽可能だったヒエの大半を1発目の非選択性除草剤で退治することが可能である。あとは、それでもまだ出てくるヒエをもう1回パシッとたたいて入水すればよい。ただし、この方法はお天気に左右されるリスクを覚悟することと、非選択性除草剤を散布する際に周りに稲がまだ植わっていないことが必要だ。

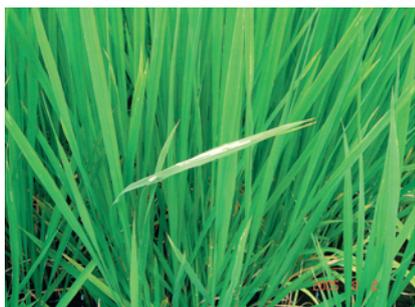
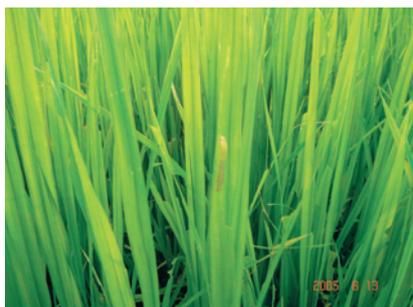
12）病害虫防除

（1）害虫防除

飼料用稲は普通品種より稈が太い。また、飼料用稲は緑が濃い。どちらも鱗翅目の害虫に好かれる形態だ。そのほかの害虫は普通品種ほど気を遣わなくても良いが、コブノメイガとツトムシは強敵である。関東地方の某現地試験圃場では平成16年、17年と2年連続で葉っぱを丸坊主にされている。こいつらが大発生する8月上旬にはすでに幼穂形成が始まっており、止葉まで作られている。この葉を食べられたら次はもうない。光合成もストップしてしまう。飼料用稲では葉っぱも大事な収穫物である。コブノメイガの幼虫にかじられて白くなった葉やツトムシにかじられた葉、ツトを見つけたら即防除したい。目につきだしてから1週間経てば圃場全体がやられると見ていい。周りの農家から飼料用稲はやめ

てくれと言われることのないように。

ポイント!!　コブノメイガとツトムシは大敵　早めに防除

記録しよう　コブノメイガとツトムシの発生日、最盛期、防除日

コブノメイガのツト

幼いツトムシ

殺虫剤散布

（２）病害防除

　クサノホシ、ホシアオバはいもち病真性抵抗性なので、この遺伝子を冒す菌が出現するまではいもち病の心配はいらない。縞葉枯病にも抵抗性なので麦あとであっても問題ない。警戒が必要なのは紋枯病である。もともと飼料用稲品種は登熟期後半の稈質に問題があり、過繁茂になるとバッタリ挫折倒伏しやすい。こうなると牛のエサにならない。商品価値がゼロになってしまう。紋枯病は挫折倒伏を助長する。多肥栽培で大きくなった飼料用稲を紋枯病菌は好むようで、普通品種以上に発生することがある。７月中旬くらいから時々田んぼに入って、株もとに病斑を見つければ即防除したい。広がってからでは農薬も効かない。

13）水管理

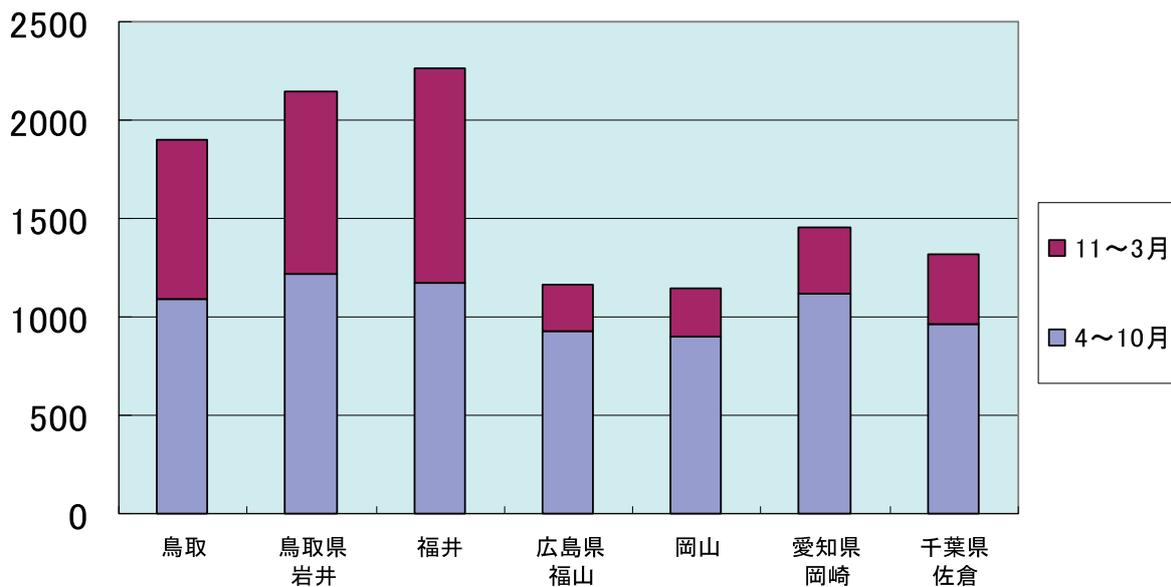
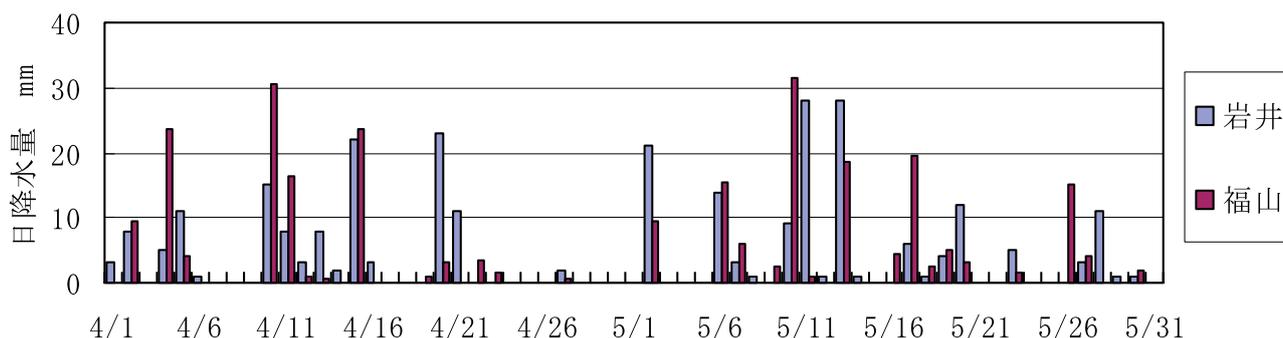
　乾田直播では稲が5葉くらいに大きくなってから入水するので湛水直播のような初期水管理での駆け引きはない。耐倒伏性も移植並みかそれ以上なので強い中干しも必要ない。周りの移植圃場に合わせて軽く中干しすればよい。出穂までは基本的に間断灌漑で通す。水が落ちたら、株もとの周辺の土が白くなってくる前に灌水してやる。除草剤、殺虫剤、殺菌剤および穂揃い期追肥の際にはたっぷり水を入れる。出穂後は自然に水が落ちるのを待って、そのあとは水を基本的に入れる必要はない。飼料用稲は大きいので根も深い。夕方、日没頃に葉の縁に水滴がついていれば、田面に水はなくとも地下から水をしっかり吸っている証拠である。暗渠を開けて水が出てくるようなら地下に水はある。水を入れなくても心配ない。収穫の1週間前になったら暗渠も開けて本格的に落水する。

14）追肥

飼料用稲の食味は牛さんの食味であって、人間が感じる食味ではない。この点、穂揃い期に追肥しても問題ない。飼料用稲は普通品種の穂肥の時期に追肥すると、止葉が伸びて垂れることがある。こうなると下葉から枯れ上がり挫折型倒伏を招く。茎葉部の伸長が一通り収まった穂揃い期に追肥して、登熟期間の元気をつけてやると耐倒伏性に影響することなく収量確保ができる。ただし、この効果はそう大きくないので、省力・低コストを重視するなら省略してよい。

記録しよう　出穂期

3．気　　　象

乾田直播がうまい人はお天気に強い。播種はもちろん、その後の液剤での除草剤散布までは完全にお天気次第だ。「乾直はお天気次第だからやっぱりダメだ」と思わないでほしい。幸いなことに日本ではずっと毎日雨が降り続くことはないし、逆もない。移動性低気圧が西から東に通る春の天気は読みやすい。気団の力関係でどっちに転ぶかわからない初

稲作シーズンとオフシーズン別の日本海側と太平洋側の降水量の比較
（気象庁アメダスデータより作図）

春作業時期（４月～５月）における鳥取県岩井（日本海側）
と広島県福山（太平洋側）の降雨状況（2006年）
（気象庁アメダスデータより作図）

夏の天気と違って周期的だ。大陸性高気圧から寒気と湿気が押し出されてくる冬の天気とも違って、春の天気は日本海側も太平洋側と変わらない。

こういう基本を理解した上で天気予報をにらめば自ずと作業予定が立つ。移植が忙しい時期にお天気に影響されながら乾田直播の作業を進めるのは困難だが、移植の前の春先なら問題ない。春先は天気が安定している。特に日本海側では１年で最も安定している時期だ。

また、ドリフトが怖い除草剤散布にしても、１日中風が止まらない日はあまりない。海沿いか山間かなど場所にもよるが、ある季節で見れば、風が止まる時間帯は結構一定している（次ページ表参照）。

ポイント!!　お天気に強くなれば乾田直播がうまくなる

このごろは気象庁も山ほどデータを公開してくれている。インターネットが使える人はぜひ気象庁のホームページを見てほしい。特に役に立つのが気象衛星の画像とレーダーの画像の動画だ。これを見れば雲と雨が西からどんどん動いてくるのがよくわかる。1週間後の予報は当てにならなくても、今日、明日の降雨が正確に読めれば、乾田直播は十分できる。他の国では気象情報を得るのに金を取られることがある。軍事情報として公開しない国もある。タダで気象情報を得られる日本であることに感謝して、存分に利用しよう。

2004年

5月－日	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時	24時	平均
1	0	1	0	0	1	1	1	1	2	3	4	3	4	4	3	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1.7
2	1	1	1	1	0	1	1	0	2	2	3	3	3	3	5	5	3	3	2	2	2	1	3	3	2.1
3	3	2	3	3	2	2	2	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3	2	2	2	2	3.0
4	3	3	3	4	2	2	2	7	6	4	3	1	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0	0	1	2.2
5	1	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1.6
6	1	1	1	2	1	1	0	1	2	3	3	2	3	4	4	3	2	2	2	2	2	1	2	1	1.9
7	1	1	1	2	1	0	1	1	3	4	3	3	4	4	3	3	2	1	1	2	2	1	2	1	2.0
8	1	1	1	1	1	1	1	0	2	3	2	3	2	2	3	3	3	2	1	1	2	2	1	2	1.7
9	0	2	0	1	4	1	2	1	0	1	2	3	2	1	2	2	1	0	2	2	2	2	2	2	1.5
10	2	1	2	2	1	1	2	2	1	4	5	2	1	2	2	1	4	2	0	2	1	0	2	1	1.8
11	2	1	2	2	1	1	2	2	1	4	5	2	1	2	2	1	4	2	0	2	1	0	2	1	1.8
12	0	1	1	1	0	1	0	0	2	1	1	3	3	2	4	2	4	4	4	2	1	1	1	0	1.6
13	0	2	2	4	1	0	0	1	2	0	0	2	1	1	1	1	5	3	4	3	1	1	0	4	1.6
14	2	0	1	0	0	0	1	0	2	3	2	3	4	4	4	2	3	3	1	1	1	1	0	1	1.6
15	2	1	1	0	1	1	1	1	1	2	4	4	4	3	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1.3
16	0	0	1	0	3	0	0	0	0	2	1	0	2	2	2	1	2	1	2	1	1	0	0	0	0.9
17	0	0	1	0	1	2	0	0	0	4	3	2	4	1	2	3	1	1	0	1	2	1	1	2	1.3
18	1	1	1	2	1	2	0	0	2	2	3	1	2	3	3	2	2	2	0	1	2	2	2	1	1.6
19	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	1	1	1.3
20	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	1	1	1.3
21	2	2	1	0	1	0	1	1	1	1	3	2	1	2	5	4	2	0	1	1	1	2	2	2	1.6
22	1	0	1	1	1	2	1	1	1	3	3	3	4	4	3	3	1	1	1	2	2	2	2	2	1.9
23	2	1	2	2	1	1	0	0	0	0	0	2	1	2	3	3	4	3	1	2	2	1	2	2	1.5
24	1	2	2	2	2	1	1	1	2	3	3	3	4	3	2	3	2	2	1	2	1	1	1	1	1.9
25	1	1	1	0	0	1	1	1	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1.7
26	0	2	1	1	2	0	2	0	0	3	4	4	2	2	2	3	2	1	2	2	2	2	2	2	1.8
27	1	1	1	2	1	0	1	2	2	2	3	3	4	2	3	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1.8
28	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	3	2	2	4	2	2	2	2	0	1	2	2	2	2	1.8
29	3	3	2	2	2	1	2	2	4	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1.9
30	0	1	0	1	0	0	0	1	0	4	1	0	1	0	1	2	1	2	4	1	2	2	2	1	1.1
31	2	1	1	1	2	2	3	2	0	0	1	1	2	1	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	1.1
平均	1.2	1.2	1.3	1.3	1.2	0.9	1.0	1.1	1.7	2.5	2.5	2.3	2.5	2.4	2.6	2.3	2.3	1.8	1.4	1.6	1.5	1.2	1.3	1.3	1.7

2005年

5月－日	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時	24時	平均
1	0	0	0	0	0	1	1	1	2	0	0	2	2	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	3	0.7
2	0	4	3	1	0	0	0	1	2	2	3	2	2	2	5	3	3	2	0	1	0	0	0	0	1.5
3	0	0	0	0	0	0	0	2	4	4	3	4	4	4	3	4	2	1	1	1	0	1	1	0	1.6
4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	6	5	5	5	5	3	2	1	1	1	0	1	1	1	1.8
5	1	1	1	1	0	0	0	0	1	2	3	3	3	2	2	2	1	0	1	1	0	0	0	1	1.1
6	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	3	1	3	1	3	1	1	0	1	1	0	1	0	2	1.0
7	3	6	7	6	6	5	6	6	6	6	5	4	4	5	4	3	2	1	0	1	1	1	2	1	3.8
8	2	2	2	2	1	1	2	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1	1	2.0
9	2	1	3	2	1	0	1	1	1	2	5	8	7	7	7	6	4	2	1	1	1	2	1	1	2.8
10	1	1	1	2	1	1	1	1	3	4	3	4	3	3	3	2	3	2	0	1	2	2	1	1	1.9
11	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2.0
12	1	1	1	1	1	0	1	3	2	0	2	2	1	2	2	1	1	0	1	1	1	0	2	1	1.2
13	0	1	1	0	1	2	1	1	1	2	1	2	4	2	4	2	3	0	1	1	2	1	2	2	1.5
14	1	1	1	1	1	1	1	0	1	3	3	4	4	4	3	3	2	1	2	2	1	2	1	1	1.8
15	1	1	1	0	1	0	0	0	3	4	3	2	3	3	2	4	2	3	1	1	1	1	2	2	1.7
16	2	2	2	1	1	1	0	1	2	2	3	4	3	3	4	3	3	3	2	0	2	1	1	2	2.0
17	2	2	1	2	1	1	0	2	0	3	4	3	3	3	4	4	3	4	2	2	1	1	2	1	2.1
18	1	1	2	3	3	3	4	3	1	2	3	3	6	6	5	3	4	2	4	1	3	2	3	4	3.0
19	3	4	3	2	0	0	1	2	5	4	3	5	4	4	3	3	2	2	0	2	2	2	2	2	2.5
20	3	2	1	1	1	1	0	0	0	1	2	2	2	2	3	5	3	1	1	2	2	2	2	2	1.7
21	1	2	2	2	1	1	0	0	1	0	3	4	4	3	2	3	2	1	1	2	2	2	1	1	1.7
22	1	1	1	1	0	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	3	2	1	2	2	2	1	2	1.4
23	2	2	2	2	2	2	1	0	1	4	2	6	3	5	6	6	5	5	4	1	1	1	1	1	2.7
24	0	0	0	0	1	2	4	6	7	5	6	6	6	6	6	3	5	5	4	2	2	1	1	1	3.3
25	1	1	1	0	0	1	0	1	1	3	4	4	3	2	3	3	2	2	1	2	2	1	2	2	1.8
26	2	2	1	1	1	1	1	0	1	3	4	4	4	4	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2.0
27	2	2	2	2	2	0	1	1	2	3	6	6	6	5	4	3	2	3	0	2	1	0	1	1	2.4
28	0	0	1	1	1	0	0	2	3	4	4	2	2	3	3	2	1	2	1	0	1	1	1	1	1.5
29	1	0	1	0	0	0	0	0	2	3	4	3	2	2	3	3	2	1	1	0	0	1	0	1	1.3
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	2	4	4	4	3	2	0	0	0	0	0	0	0	1.0
31	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	3	2	4	4	3	2	1	0	1	1	2	0	2	1	1.3
平均	1.1	1.4	1.4	1.2	1.0	0.9	1.0	1.2	2.0	2.5	3.4	3.5	3.5	3.3	3.5	2.9	2.4	1.7	1.3	1.2	1.2	1.1	1.2	1.4	1.9

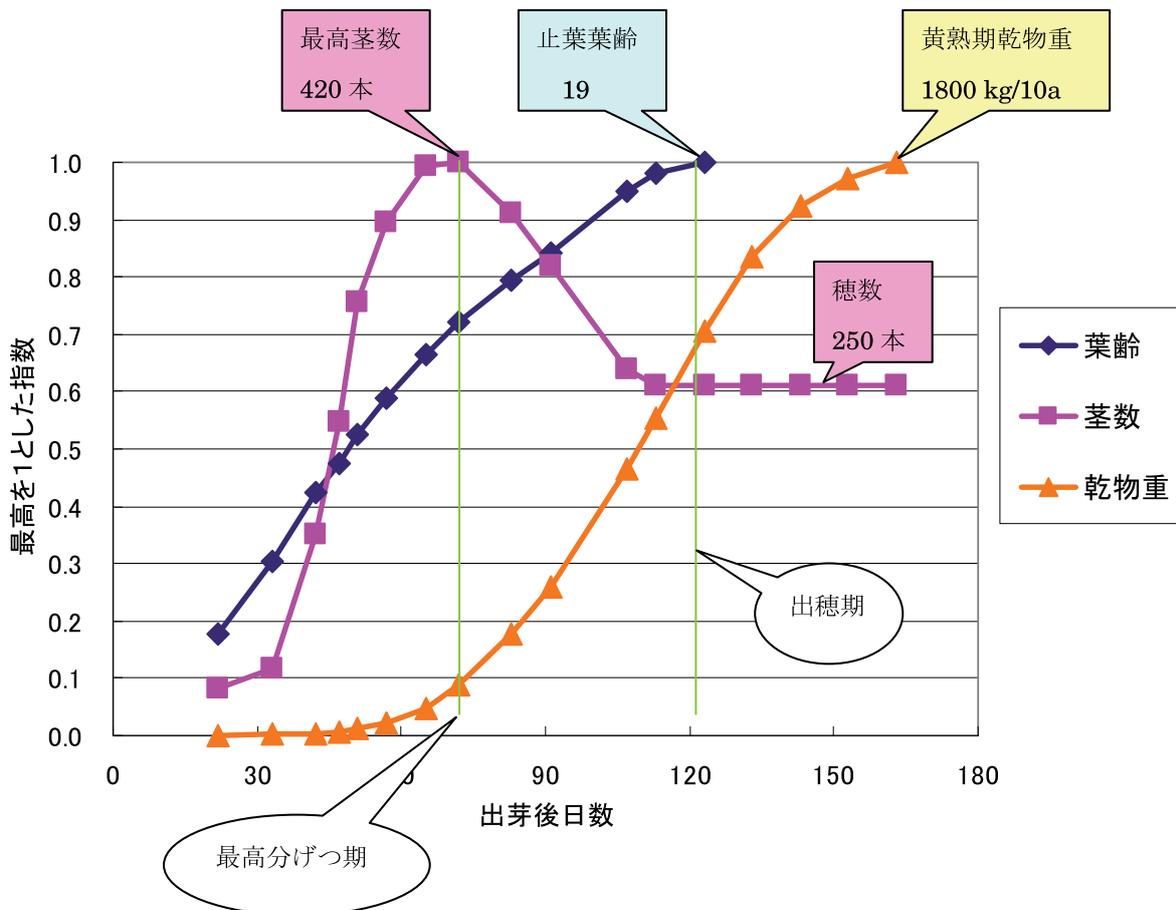
鳥取県岩井における５月の各時刻平均風速（2004、2005年）

白抜きが風速１m/s以下

（気象庁アメダスデータより作図）

4．飼料用稲の生育

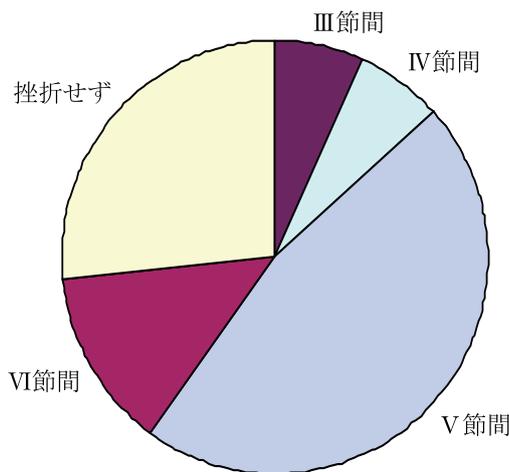
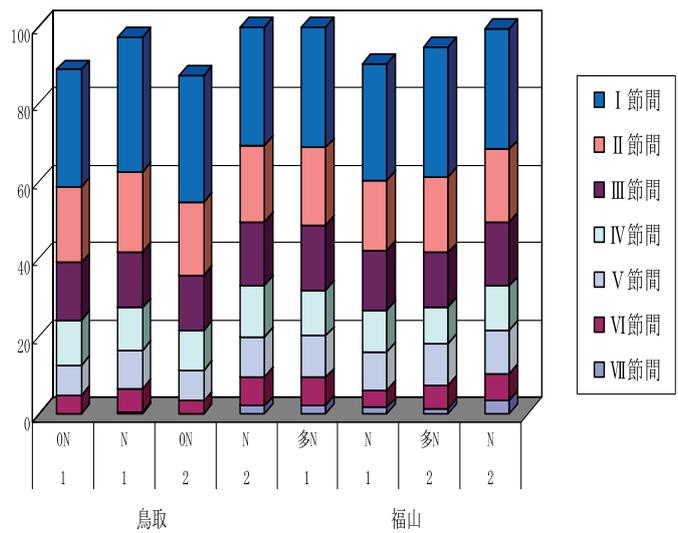
飼料用稲も水稲品種である。飼料用稲だからといって普通品種と乾田直播の栽培方法が大きく違うわけではない。異なる点は生産物がコメではなく、ホールクロップ（稲全体）であり、牛のエサだということ。このため、草型・生育特性が普通品種と次のように異なる。ここでは温暖地西部における代表的な飼料用稲品種「クサノホシ」について述べる。

①　稈の太い極穂重型。適切な穂数は250本前後で普通品種（330本前後）より少ない。
②　止葉葉齢が17～20で、普通品種（15前後）より多い。
③　第7節間まで伸長し、伸長節間数が普通品種（５～６）より多い。
④　第５節間が約10cmに伸長し、普通品種（約３cm）より長く、挫折しやすい。
⑤　止葉など上位葉が長く、出穂後も穂があまり目立たない。
⑥　感光性が強く、出穂期は播種時期によらず安定している。

2005年福山他をもとに作図
乾物重は収穫時を１とすると、最高分げつ期が0.1 、出穂期が0.7となる。

（１）茎数

「クサノホシ」は穂重型品種である。「クサノホシ」に限らず飼料用稲品種は穂重型品種が多い。穂重型品種は最終的な穂数が少ないため、分げつしにくい品種であると誤解されがちだが、分げつと直接関係している葉齢進展速度は普通品種と差がなく、最高分げつ期前までは普通品種と同様に分げつする。このため、穂数を確保しようと苗立ち数を増やしたり、元肥を効かせたりすると最高茎数が多くなる。とくに直播栽培では移植栽培に較べて、生育初期に見劣りするため、もっと苗立ち数を立てて安心したくなる。これは落とし穴である。移植栽培では、移植による断根、植え痛みと、株として植え付けられるために早期に起こる株内競合によって、分げつは自然と抑えられる仕組みを持っている。これに対して直播栽培では１号、２号分げつから有効化し、条播による隣接個体との競合も株内競合ほどではないため、最高茎数は著しく多くなりやすい。しかし、穂重型品種は最終的には普通品種と較べて数割少ない穂数に落ち着くため、有効茎歩合が著しく低くなる。「無駄な生育をさせたなあ」というだけで終わればよいが、それではすまない。有効茎歩合が低くなると茎が細くなる。茎が細くなっても稈長、草丈は伸びるので、挫折型倒伏の危険性を著しく高める結果となる。こうしないためには、「苗立ち数はできるだけ少なく」したい。

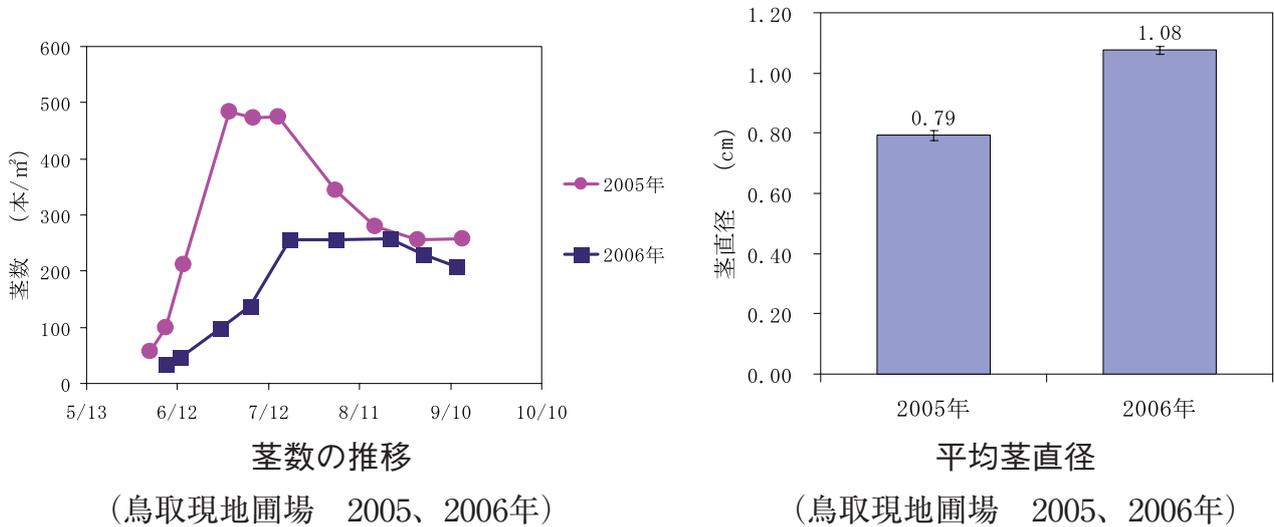
（２）節間長と挫折型倒伏

節間長は普通品種よりも伸びる。挫折倒伏が発生した圃場では、第５節間で折れることが多い。

倒伏した株の挫折部位
（福山場内圃場　2004年）

様々な施肥区における節間長
（鳥取現地、福山場内　2004年）

（３）茎数の推移と茎の太さ

有効茎歩合が低くなると茎が細くなる。最高茎数を多くしすぎないように播種量は少なく。

茎数の推移
（鳥取現地圃場　2005、2006年）

平均茎直径
（鳥取現地圃場　2005、2006年）

（４）乾物重の推移

乾物重は最高分げつ期では収穫期の1割に満たない。生育初期に焦らないように。

（５）現地試験（鳥取県岩美町）における収量

現地試験圃場のある鳥取県岩美町における飼料用稲（合計で約20ha）の全刈収量は、

表１　施肥量、播種量、苗立ち数

年次	堆肥連用年数	施肥N量 kg/10a	播種量 kg/10a	播種日	苗立数 本/㎡	出芽期	出穂期
2004	2	11.0	3.3	4/26	41	5/8	8/29
2005	3	10.9	2.4	4/25	68	5/9	8/26
2006	4	10.5	2.1	4/26	31	5/10	8/26

１）堆肥は籾殻牛糞堆肥を毎年４ｔ施用
２）施肥Ｎ量は基肥と追肥の３kgの合計値

表２　収量

年次	収穫日	稈長 cm	草丈 cm	倒伏程度 0無-5甚	穂数 本/㎡	坪刈収量 kg/10a	全刈収量 ロール/10a
2004	10/15	101	未調査	2	250	1617	13.2
2005	9/28	104	151	1	262	1667	12.1
2006	9/27	95	136	0	217	1610	11.2

１）2004年度の収穫は台風の影響で遅れた
２）坪刈収量は出穂後約30日における地際刈り地上部乾物重

10ａあたりの平均で2004年　9.2ロール、2005年　9.0ロール、2006年　9.5ロール、であった（鳥取県畜産農協調べ)。現地試験圃場の乾田直播栽培は３年連続してこの平均を上まわった。

以上から特徴と栽培での注意点をまとめると、

「クサノホシ」は穂重型長稈品種であり、普通品種よりも大きくなる。このため、過繁茂による挫折型倒伏に弱い。穂数を適切な範囲に抑えて、稈を太く作るとともに、登熟期に下葉が枯れ上がらないように注意する。感光性が強く、出穂期は遅植でもあまり遅くならないため、耐倒伏性を維持しつつ生育量を確保するためには早期の播種が適する。

５．失敗事例と対処方法

★　不耕起で播種したら溝が覆土されず、種が見えている。

対　処

降雨により少しでも覆土されれば問題ないが、種がいつまでも見えている場合は非選択性除草剤を芽が伸びる前に散布する。

★　漏生籾（こぼれ種）がいっぱい生えてきた。

対　処

その年は我慢するしかないが、次作において、秋に耕起して、種を埋没させると少しは減る。播種時期を遅らせて、非選択性除草剤でできるだけ殺す。

★　倒伏した。

対　処

翌年から播種量、施肥量を減らす。

６．ポイント一覧

７．参 考 文 献

1）愛知県農業総合試験場　2003．不耕起V溝直播栽培の手引き．農業の新技術　No.74．１－71．

2）中央農業総合研究センター　2004．汎用型不耕起播種機による大豆不耕起狭畦栽培マニュアル ver.2．１－22．

3）農業研究センター　1997．日本型直播稲作導入指針．１－217．

4）木本英照・岡武三郎・冨久保男　1995．乾田不耕起直播栽培―10アール５時間のイネつくり―．農文協：１－161．

5）近畿中国四国農業研究センター再生紙マルチ水稲直播技術開発グループ　2003．再生紙マルチ水稲直播技術マニュアル．１－41．

6）畜産技術協会　2005. 稲発酵粗飼料の肥育牛への給与技術に関するマニュアル. 1－53.
7）高橋均編　1998. 水稲・麦・大豆の多収・省力生産をねらいとした水田輪作技術の体系化. 農研センター研究資料　第37号. 1－232.
8）松山株式会社　2002. ニプロ不耕起播種機NSVシリーズ取扱説明書. 1－28.
9）稲発酵粗飼料生産給与技術検討会　2006. 稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル. 日本草地畜産種子協会：1－136.
10）櫛渕欣也監修　1995. 直播稲作への挑戦　第1巻～第3巻. 農林水産技術情報協会.
11）藤本寛　2006. 鳥取県岩美町の水稲乾田直播栽培の播種・苗立ち時期における気象の特徴. 日作中支収録. 47：8－9.
12）藤本寛　2006. 飼料用水稲品種「クサノホシ」の挫折型倒伏防止のための条間の検討. 日作中支収録. 47：18－19.
13）藤本寛　2006. 鳥取県岩美町における飼料用水稲品種「クサノホシ」を用いた乾田直播栽培の現地多収穫実証. 日作紀. 75（別2）：46－47.
14）大平陽一・佐々木良治・竹田博之　飼料イネ種籾の土壌埋設処理が越冬後の発芽能力に及ぼす影響. 日作中支収録. 47：20－21.

この技術マニュアルは平成15～19年度地域農業確立総合研究「中国中山間水田における飼料用稲を基軸とする耕畜連携システムの確立」において得られた成果である。

執筆者および研究担当者

藤本　　寛（執筆者）、高梨　純一、高橋　仁康

研究支援者

門田　克史、藤井　敏秀、藤村　一人、尾石　哲哉、佐藤　達也、伊達　勇太　他 近畿中国四国農業研究センター業務第１科

現地協力農家

藪内　孝博

問い合わせ先

独立行政法人　農業・食品産業技術総合研究機構
近畿中国四国農業研究センター
中山間耕畜連携・水田輪作研究チーム
〒721－8514　広島県福山市西深津町６－12－１
TEL：084－923－5354　　FAX：084－924－7893

発　　行

独立行政法人　農業・食品産業技術総合研究機構
近畿中国四国農業研究センター
〒721－8514　広島県福山市西深津町６－12－１
TEL：084－923－4100　　FAX：084－924－7893
ホームページ　http://wenarc.naro.affrc.go.jp/